

5

10

Rückwirkungsanordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rückwirkungsanordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

15 Eine derartige Anordnung ist aus der DE 19616439 C1 bekannt. Bei der bekannten Anordnung wird bei einer Auslenkung der Servoventilanordnung eine zusätzliche, steuerbare Rückstellkraft auf die Lenksäule und damit das Lenkrad eines Kraftfahrzeugs ausgeübt, indem kugelförmige Rückwirkungskörper mit einem

20 steuerbaren hydraulischen Druck in v-förmige Nuten gedrängt werden. In der Mittellage, was bei einer Kraftfahrzeugservolenkung einer im wesentlichen lenkdrehmomentfreien Geradeausfahrt entspricht, ist keine hydraulische Einwirkung auf die Rückwirkungskörper vorgesehen. Grundsätzlich wird diese Mittellage, die für das Fahrgefühl eines Kraftfahrzeugs mitbestimmend ist, durch die Rückstellkraft des Drehstabes der Servoventilanordnung bestimmt. Im gattungsbildenden Stand der

25 Technik ist vorgesehen, dass eine die Rückwirkungskörper von außen umspannende Bandfeder zur mechanischen, elastischen Vor-

BESTÄTIGUNGSKOPIE

spannung der Rückwirkungskörper in die Nuten vorgesehen sein kann, falls die Mittellage durch die Steifigkeit des Drehstabes allein nicht ausreichend definiert ist. Diese Lösung, mit der der Servoventilanordnung eine mechanische Grundlast in der 5 Mittelstellung aufgeprägt wird, ist in der Praxis nicht befriedigend. Deshalb wird im gattungsbildenden Stand der Technik vorgeschlagen, eine hydraulische Grundlast aufzuprägen, indem ein vorgespanntes Einwegeventil hydraulisch parallel zu den Rückwirkungskörpern angeordnet wird. Diese Anordnung er- 10 gibt eine Druckdifferenz zwischen einem Innenraum und einem Außenraum der Rückwirkungsanordnung. Während diese Lösung für Servolenkungen mit Hydraulikpumpen mit konstantem Förderstrom vorgesehen ist, ist sie bei Hydraulikpumpen mit variablem ge- regeltem Förderstrom nicht anwendbar, da die Rückwirkung mit 15 dem Förderstrom variieren würde.

Andere Rückwirkungsanordnungen sind bekannt aus den US-Patentschriften US 5,046,573, US 5,070,958 und US 5,517,899. Bei diesen Anordnungen erfolgt die Aufprägung des Rückwirkungsmomentes durch Profile, die sich in Axialrichtung des 20 Drehschieberventils erstrecken und in die die Rückwirkungskörper hydraulisch in Axialrichtung gedrängt werden. Bei den beiden erstgenannten Druckschriften wird die Grundlast mittels einer Schraubenfeder und eines zwischen dem druckseitigen Außenraum und dem niederdruckseitigen Innenraum angeordneten 25 Schiebestücks aufgebracht. Das Schiebestück ist dabei als fliegender Kolben ausgeführt, der in Axialrichtung beweglich ist und der einerseits an den Rückwirkungskörpern anliegt und andererseits an der Schraubenfeder. Die Kraft der Schraubenfeder ist dabei additiv zu der hydraulischen Kraft, die auf das 30 Schiebestück und damit auf die Rückwirkungsanordnung wirkt. Eine hydraulische Grundlast ist nicht vorgesehen. Auch diese Lösung, mit der der Servoventilanordnung eine mechanische Grundlast in der Mittelstellung aufgeprägt wird, ist in der Praxis nicht befriedigend.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die bekannte Rückwirkungsanordnung dahingehend zu verbessern, dass eine steuer- oder regelbare Grundlast auch bei variierendem Förderstrom aufgeprägt werden kann.

5 Diese Aufgabe wird von einer Rückwirkungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Weil das wenigstens eine Ventilmittel hydraulisch in Reihe mit der Rückwirkungsanordnung angeordnet ist, kann eine hydraulische Grundlast in der Mittelstellung des Servoventils der Grö-

10 ße nach unabhängig von dem Fördervolumen der Servopumpe erzeugt werden.

Vorteilhaft ist das Ventilmittel ein elektrisch gesteuertes Proportionalventil, da damit die Grundlast mittels einer Steuerung eingestellt werden kann.

15 Das Ventil kann ein kreiszylindrisches Gehäuse aufweisen, das ein Ventilglied, einen Ventilsitz sowie die Schraubenfeder umschließt und das einen Fluidkanal aufweist. So kann das Ventil als separates Bauteil vorgefertigt und eingesetzt werden.

20 Eine als vorteilhaft empfundene Lenkcharakteristik ergibt sich, wenn wenigstens zwei Fluidkanäle vorgesehen sind, die bei steigender Druckdifferenz zwischen dem Außenraum und dem Innenraum nacheinander geöffnet werden.

25 Vorteilhafte Parameter für eine PKW-Lenkung liegen vor, wenn die Druckdifferenz im Bereich der Mittellage des Servoventils etwa 5 - 10 bar, mindestens jedoch 2 bar beträgt, wobei bei Förderströmen zwischen 2 l/min und 9 l/min jede Druckdifferenz im oben genannten Bereich erzielbar sein soll.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: einen Querschnitt durch eine Servoventilanordnung nach dem Stand der Technik in Längsrichtung;

5 Figur 2: einen Querschnitt durch die Servoventilanordnung der Figur 1 entlang der Linie II - II;

Figur 3: einen hydraulischen Schaltplan für eine erfindungsgemäße Servoventilanordnung;

10 Figur 4: einen Schaltplan, bei dem ein Rückschlagventil in der Zuleitung des Drehschieberventils angeordnet ist;

Figur 5: einen hydraulischen Schaltplan entsprechend Figur 4, bei dem das Rückschlagventil durch ein über eine Blende angeströmtes Vorsteuerventil ersetzt ist; sowie

15 Figur 6: einen hydraulischen Schaltplan gemäß Figuren 4 und 5 mit einem elektrisch gesteuerten Vorsteuerventil.

In der Figur 1 ist eine Servoventilanordnung nach dem gatungsbildenden Stand der Technik in einem Querschnitt entlang der Längsachse dargestellt. Ein Drehschieber 1 wird koaxial von einer Steuerbuchse 2 umfasst, die innerhalb eines angedeuteten Ventilgehäuses 3 drehbar gelagert ist. Der Drehschieber 1 und die Steuerbuchse 2 lassen sich entgegen der Federkraft eines Drehstabes 4 begrenzt relativ zueinander verdrehen, wo-25 bei miteinander zusammenwirkende, am Drehschieber 1 bzw. der Steuerbuchse 2 angeordnete axiale Steuerkanten 5 relativ zu- einander verstellt werden. Dies bewirkt, dass in an sich be-kannter Weise zwischen zwei Anschläßen eines Hydraulikstel- lantriebs eine Druckdifferenz entsteht, die die unterstützende 30 Hilfslenkkraft einer Servolenkung darstellt.

Der Drehschieber 1 weist in der Figur 1 unterhalb einer Dich- tung 6 einen mit im Querschnitt v-förmigen Nuten 7 versehenen

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Wellenabschnitt 8 auf, der von einem zweiten Buchsenabschnitt 10 umgeben ist. Der Buchsenabschnitt 10 weist insgesamt sechs rotationssymmetrisch um den Drehschieber 1 angeordnete Durchgangsbohrungen 11 auf, in denen teilweise Rückwirkungskörper 12 angeordnet sind. In einer der Bohrungen 11 ist ein Ventil 13 angeordnet. Dieser Bereich ist in der Figur 2 näher dargestellt.

Die Figur 2 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie II - II der Figur 1 in einer vergrößerten Darstellung.

Das Ventil 13 weist ein rotationssymmetrisches, kreiszylindrisches Gehäuse 14 auf, in dem ein Ventilsitz 15 einstückig ausgebildet ist. Ein bewegliches Ventilglied 16 wird von einer Schraubenfeder 17 gegen den Ventilsitz 15 gedrängt. Die Schraubenfeder 17 wiederum stützt sich gegen ein Widerlager 18 ab, das mit dem Gehäuse 14 fest verbunden ist und einen Fluidkanal 19 trägt.

Das Ventil 13 trennt gemeinsam mit den Rückwirkungskörpern 12 einen hydraulischen Außenraum 21 von einem hydraulischen Innenraum 22.

Im Betrieb wird über eine nicht dargestellte Steuerung von der Druckseite einer ebenfalls nicht dargestellten Hydraulikpumpe ein Betriebsdruck auf den Außenraum 21 gegeben, der auf die Rückwirkungskörper 12 einwirkt. Die zwischen dem Außenraum 21 und dem Innenraum 22 entstehende Druckdifferenz bewirkt zusammen mit der Querschnittsfläche der Rückwirkungskörper 12 und der Ausgestaltung der Nuten 7 bei der Auslenkung des Drehschieberventils aus der dargestellten Mittelstellung eine Rückstellkraft. In der in Figur 2 dargestellten Mittelstellung bewirkt die Druckdifferenz eine Haltekraft, da alle Rückwirkungskörper 12 an jeweils beiden Flanken der Nuten 7 anliegen und bei jeglicher Verdrehung des Drehschiebers 1 gegenüber der Steuerbuchse 2 entgegen dieser hydraulischen Kraft zu arbeiten ist.

In der Figur 3 ist in einer schematischen Darstellung der hydraulische Schaltplan einer erfindungsgemäßen Servolenkung mit einer parallel zu dem Servoventil geschalteten Ventilanordnung veranschaulicht. Eine hier erstmals dargestellte Hydraulikpumpe 30 speist über eine erste Hydraulikleitung 31 das Drehschieberventil 1, das wiederum über Zuleitungen 32 und 33 mit den Arbeitsräumen einer Servolenkung 34 verbunden ist. Ein Rücklauf 35 führt das Hydraulikfluid, welches das Drehschieberventil 1 im wesentlichen drucklos verlässt, zurück in einen Vorratsbehälter 36.

Eine zweite Hydraulikleitung 37, die ebenfalls unmittelbar von der Hydraulikpumpe 30 gespeist wird, liefert Hydraulikfluid mit dem dort anstehenden Druck an die in der Figur 3 rechts dargestellte Ventilanordnung. Diese umfasst einen Abschneidregelschieber 38, der eine Drosselbohrung 39 sowie ein Abschneidventil 40 umfasst. Von dort wird das Hydraulikfluid durch ein Proportionalventil 41 geleitet und gelangt dort auf die Rückführungskörper 12 und parallel dazu auf das Ventil 13, das hier mit einer gepunkteten Linie insgesamt bezeichnet ist.

Die einzelnen Bauelemente des Ventils 13 sind schematisch dargestellt. Es umfasst, wie bereits oben beschrieben, das Ventilgehäuse 14, den Ventilsitz 15, das bewegliche Ventilglied 16 und die Schraubenfeder 17 sowie in Strömungsrichtung daran anschließend den Fluidkanal 19.

Die drucklose Seite sowohl der Rückwirkungsanordnung mit den Kugeln 12 und den V-förmigen Nuten 7 als auch des Ventils 13 führt in den Vorratsbehälter 36.

Bei dieser Anordnung wird, wie bereits oben beschrieben, die hydraulische Grundlast dadurch erzeugt, dass der Primärdruck der Hydraulikpumpe 37 auf die Rückführungskörper 12 gegeben wird und seine Höhe durch das Ventil 13 begrenzt wird. Der Abschneidregelschieber 38 mit seiner Drosselbohrung 39 und dem Abschneidventil 40 sorgt für eine Abschaltung des auf die Rückführungskörper 12 wirkenden Hydraulikdrucks, wenn der

Druck der Hydraulikpumpe 30 zu groß wird. Der Abschneiddruck ist dabei durch die Federkonstante des Abschneidventils 40 und die Größe der Drosselbohrung 39 wählbar. Das Proportionalventil 41 ist dazu geeignet, elektrisch die Größe der Rückstell-
5 kraft zu steuern.

In der Figur 4 ist eine andere Ausführungsform des Hydraulikschaltplans gezeigt. Gleiche Bezugsziffern bezeichnen gleiche Bauelemente.

Bei dieser Ausführungsform ist das Ventil 13 in der Hydraulikleitung 31 zwischen der Pumpe 30 und dem Drehschieberventil 1 eingeschaltet.
10

Da es sich bei dem Drehschieberventil 1 um ein Ventil mit offener Mitte (open center) handelt, fließt ein kontinuierlicher Strom von Hydraulikfluid durch das Drehschieberventil 1 von
15 der Leitung 31 zu der Leitung 35 und damit in den Vorratsbehälter 36. Das Ventil 13 bewirkt, dass sich druckseitig vor dem Ventil 13 ein Hydraulikdruck aufbaut, der dann in der Hydraulikleitung 37 ansteht. Die Hydraulikleitung 37 führt, wie bereits oben beschrieben, zu dem Abschneidregelschieber 38 und
20 dem Proportionalventil 41, die für die Druckbegrenzung bzw. die Größe des auf den Rückwirkungskörper 12 wirkenden Drucks vorgesehen sind. Parallel zu dem Rückwirkungskörper 12 und seiner V-förmigen Arbeitsnut 7 ist eine Drosselbohrung 44 vorgesehen. Diese Drosselbohrung versorgt einen kontinuierlichen
25 Hydraulikstrom parallel zu den Rückwirkungskörpern 12. Auf diese Weise wird ein definierter Leckstrom erzeugt, der Toleranzen in der Passung der Rückwirkungskörper 12, die in den Durchgangsbohrungen 11 sitzen, hinsichtlich ihrer hydraulischen Einwirkung eliminiert.

30 Die Figur 5 zeigt wiederum einen Hydraulikschaltplan ähnlich Figur 4. Bei dieser Ausführungsform ist das Ventil 13 als hydraulisch vorgestrahltes Druckregelventil ausgeführt. Der Querschnitt des Ventils 13 wird über den vor einer Durchgangsbohrung 45 anstehenden Hydraulikdruck über das Vorsteuerventil

BESTÄTIGUNGSKOPIE

46 geregelt. Die Funktion der Anordnung gemäß Figur 5 entspricht derjenigen gemäß Figur 4. Allerdings ist ein konstanter Vordruck in der Hydraulikleitung 37 in einem größeren Bereich möglicher Durchflussmengen durch das Drehschieberventil 5 1 gewährleistet, als es in der Figur 4 der Fall wäre.

Eine weitere verbesserte Ausführungsform ist in der Figur 6 dargestellt. Dort ist das Ventil 13 als elektrisch vorgesteuertes Druckregelventil ausgeführt. Ein elektrisch ansteuerbares Proportionalventil 47 stellt den in der Hydraulikleitung 10 37 von der Pumpe 30 kommenden primären Druck ein, der auf die Steuerverseite des Vorsteuerventils 46 wirkt. Auf diese Weise ist über das elektrische Proportionalventil 36 der Druck in der Hydraulikleitung 37 und damit vor der Ventilanordnung 38 regulierbar. Die Rückstellkraft der Servolenkung kann damit je nach 15 Betriebszustand des Kraftfahrzeugs geregelt werden. Bei entsprechender Ausführung der nicht dargestellten Elektronik kann auch eine Auswahl der Höhe der Rückstellkräfte von dem Fahrer vorgenommen werden. Das „Fahrgefühl“, das eine entsprechend geschaltete Servolenkung dem Fahrer vermittelt, ist dann ein- 20 stellbar und wählbar.

Das in den Figuren 4 bis 6 dargestellte hydraulische Layout ermöglicht es weiter, die Rückwirkung über die Rückwirkungskörper 12 und den Drehschieber auf das Lenkrad zu steuern oder zu regeln, und zwar weitgehend unabhängig von der Förderleistung 25 der Hydraulikpumpe 30. Die Leistung der Pumpe, die bei herkömmlichen open-center-Lenkungen im wesentlichen konstant ist, kann bei Lenkungen nach den Figuren 4 bis 6 bedarfsabhängig geregelt werden, ohne dass das Rückstellmoment unerwünscht absinkt. Eine solche Leistungsregelung der Pumpe 30 ist zur 30 Senkung des Kraftstoffverbrauchs dann vorteilhaft, wenn bei Geradeausfahrt keine oder nur geringe Servounterstützung erforderlich ist. Die Rückwirkung soll aber gerade dann besonders groß sein. Dies wird durch die Ventilanordnungen der Figuren 4 bis 6 ermöglicht.

Eine Servolenkung, die mit einer Rückwirkungsanordnung entsprechend der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist, vermittelt in der Praxis ein vorteilhaftes Fahrgefühl auch bei Verwendung von geregelten Hydraulikpumpen.

- 5 Die Rückwirkungsanordnung ist insbesondere auch bei den eingangs als Stand der Technik genannten Servolenkungen anwendbar.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydraulische Servolenkung mit einer hydraulischen Servoventilanordnung und mit einer Rückwirkungsanordnung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, wobei die Rückwirkungsanordnung Mittel zur hydraulischen Erzeugung eines Rückstellmomentes in eine Mittelstellung aufweist, die das Rückstellmoment in Abhängigkeit von der Druckdifferenz zwischen einer Druckseite und einer Niederdruckseite erzeugt, wobei weiter wenigstens ein Ventilmittel () vorgesehen ist, das bei Druckbeaufschlagung in der Mittelstellung des Servoventils zur Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen dem Außenraum und dem Innenraum eingerichtet, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass das wenigstens eine Ventilmittel hydraulische in Reihe mit der Rückwirkungsanordnung angeordnet ist.

2. Rückwirkungsanordnung nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Mittel zur Erzeugung eines Rückstellmomentes eine drehschieberseitige Nutenanordnung (7) und einen steuerbuchsenseitigen Buchsenabschnitt (10) umfassen, wobei der Buchsenabschnitt den hydraulischen Außenraum von dem hydraulischen Innenraum trennt und wobei der Buchsenabschnitt (10) Radialführungen für Rückwirkungskörper (12) aufweist, die unter einem radial von dem Außenraum her einwirkenden Hydraulikdruck bei einer Auslenkung des Servoventils aus

BESTÄTIGUNGSKOPIE

einer Mittellage zur Erzielung eines Rückwirkungsdrehmoments in die Nuten drängbar sind.

3. Rückwirkungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **d a - durch gekennzeichnet**, dass das Ventilmittel (13) ein elektrisch gesteuertes Proportionalventil ist.
4. Rückwirkungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **d a d u r c h gekennzeichnet**, dass das Ventilmittel (13) ein kreiszylindrisches Gehäuse (14) aufweist, das ein Ventilglied (15), einen Ventilsitz (16) sowie die Schraubenfeder (17) umschließt und einen Fluidkanal (19) aufweist.
5. Rückwirkungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **d a d u r c h gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei Fluidkanäle (19) vorgesehen sind, die bei ansteigender Druckdifferenz zwischen dem Außenraum (21) und dem Innenraum (22) nacheinander geöffnet werden.
6. Rückwirkungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **d a d u r c h gekennzeichnet**, dass die Druckdifferenz im Betrieb in der Mittellage des Servoventils etwa 5 bis 10 bar, mindestens jedoch 2 bar beträgt.
7. Rückwirkungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **d a - durch gekennzeichnet**, dass das Ventilmittel (13) strömungsmässig in der Hydraulikleitung (31) zwischen der Pumpe 30 und dem Drehschieberventil 1 angeordnet ist.
8. Rückwirkungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **d a - durch gekennzeichnet**, dass das Ventilmittel (13) ein hydraulisch vorgesteuertes Druckregelventil (45, 46) ist.

9. Rückwirkungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das
Ventilmittel (13) ein elektrisch vorgesteuertes Druckkre-
gelventil (46, 47) ist.

5 10. Rückwirkungsanordnung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , dass den Rückwirkungskörpern (12) ein Druckbe-
grenzungsmittel, insbesondere ein Abschneidregelschieber
(38 - 40) vorgeschaltet ist.

10 11. Rückwirkungsanordnung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , dass den Rückwirkungskörpern (12) ein elektrisch
ansteuerbares Proportionalventil (41) vorgeschaltet ist.

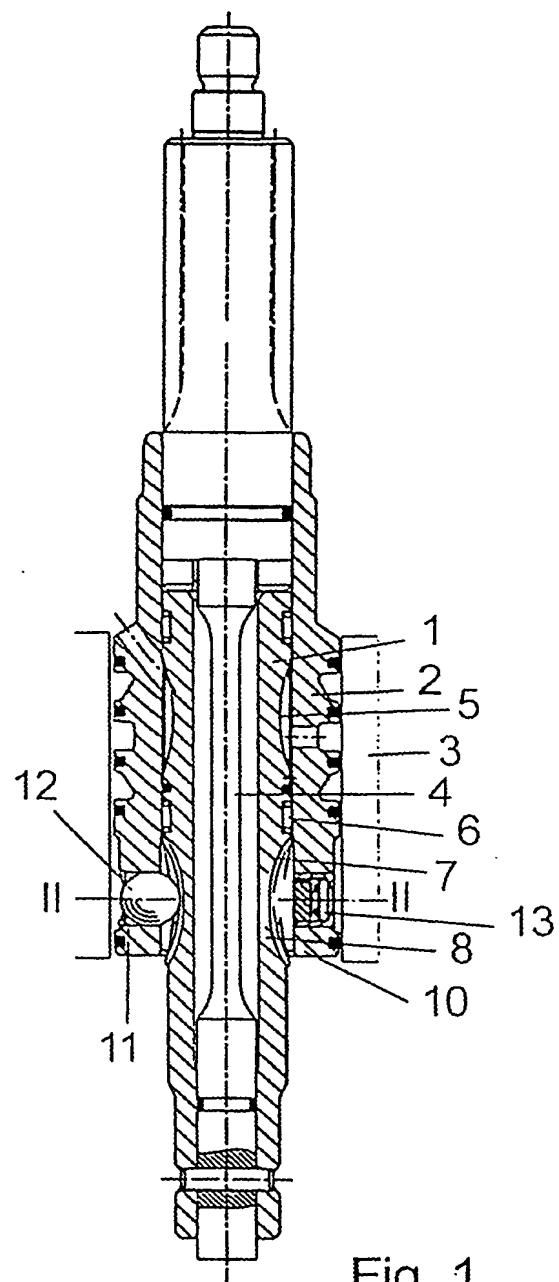


Fig. 1

"Stand der Technik"

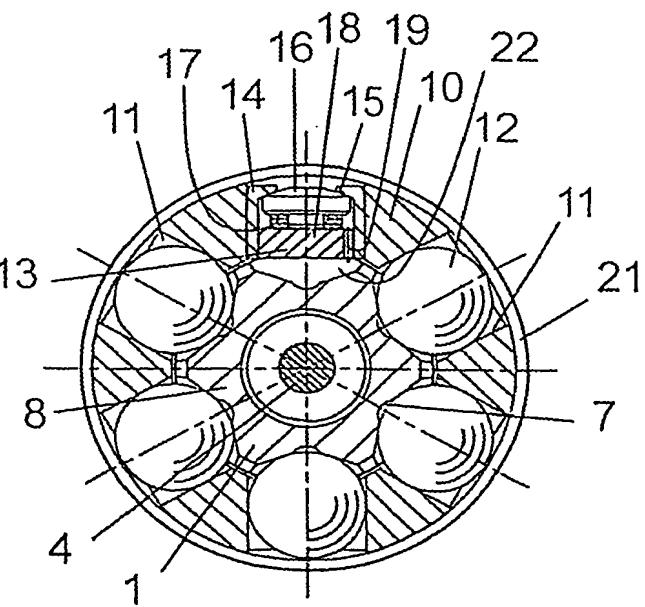


Fig. 2

"Stand der Technik"

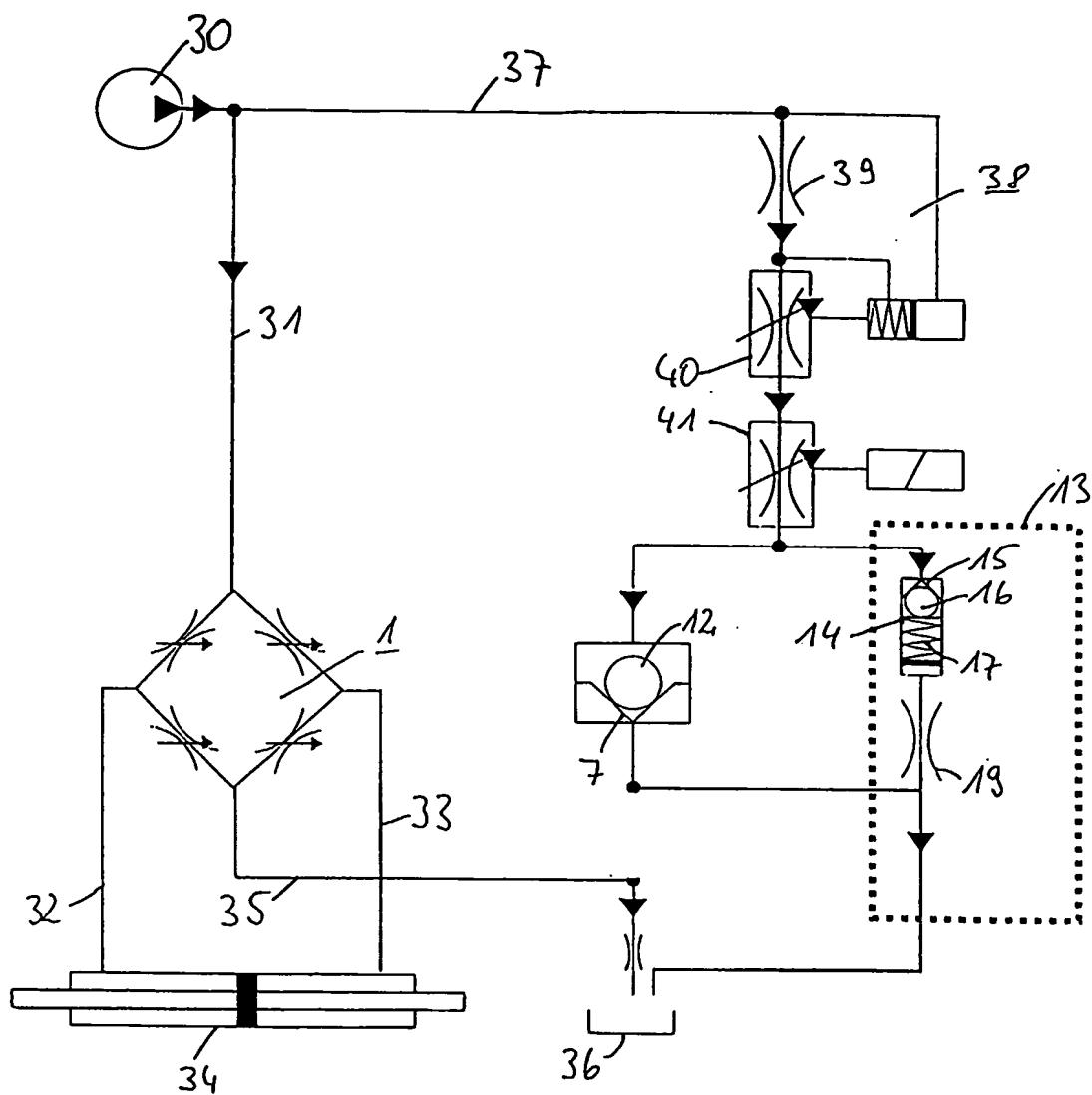


Fig. 3

BESTÄTIGUNGSKOPIE

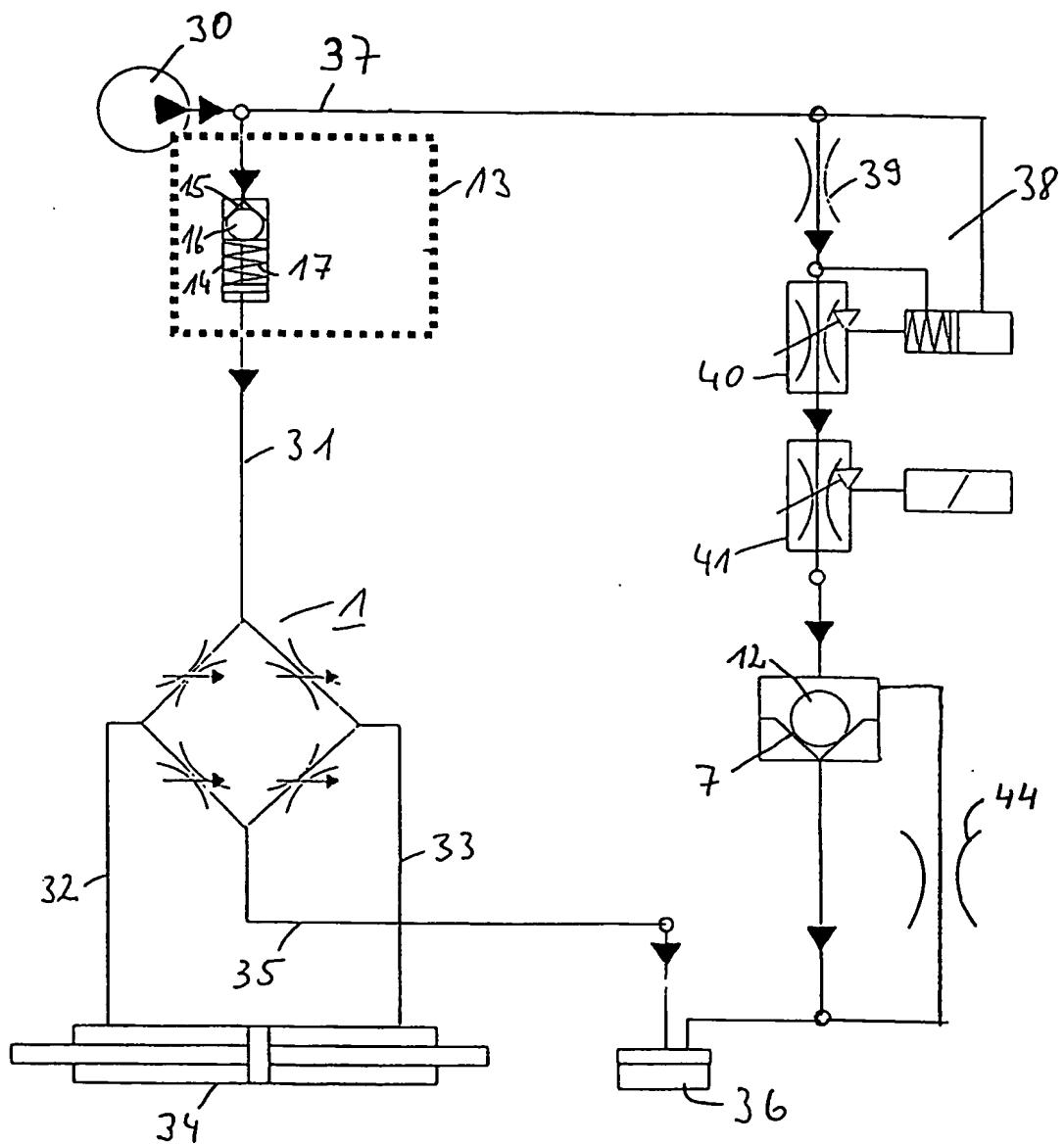


Fig. 4

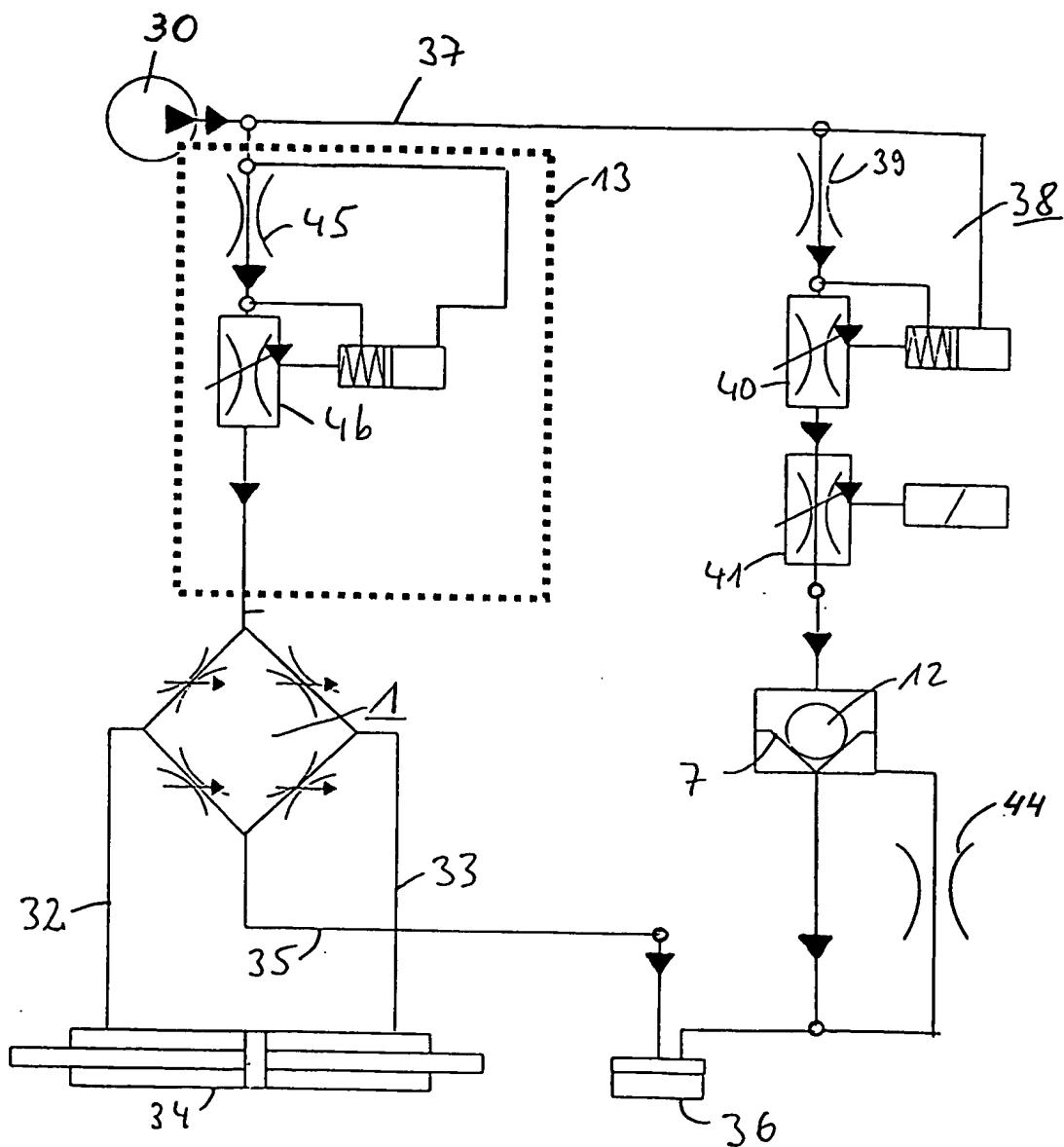


Fig. 5

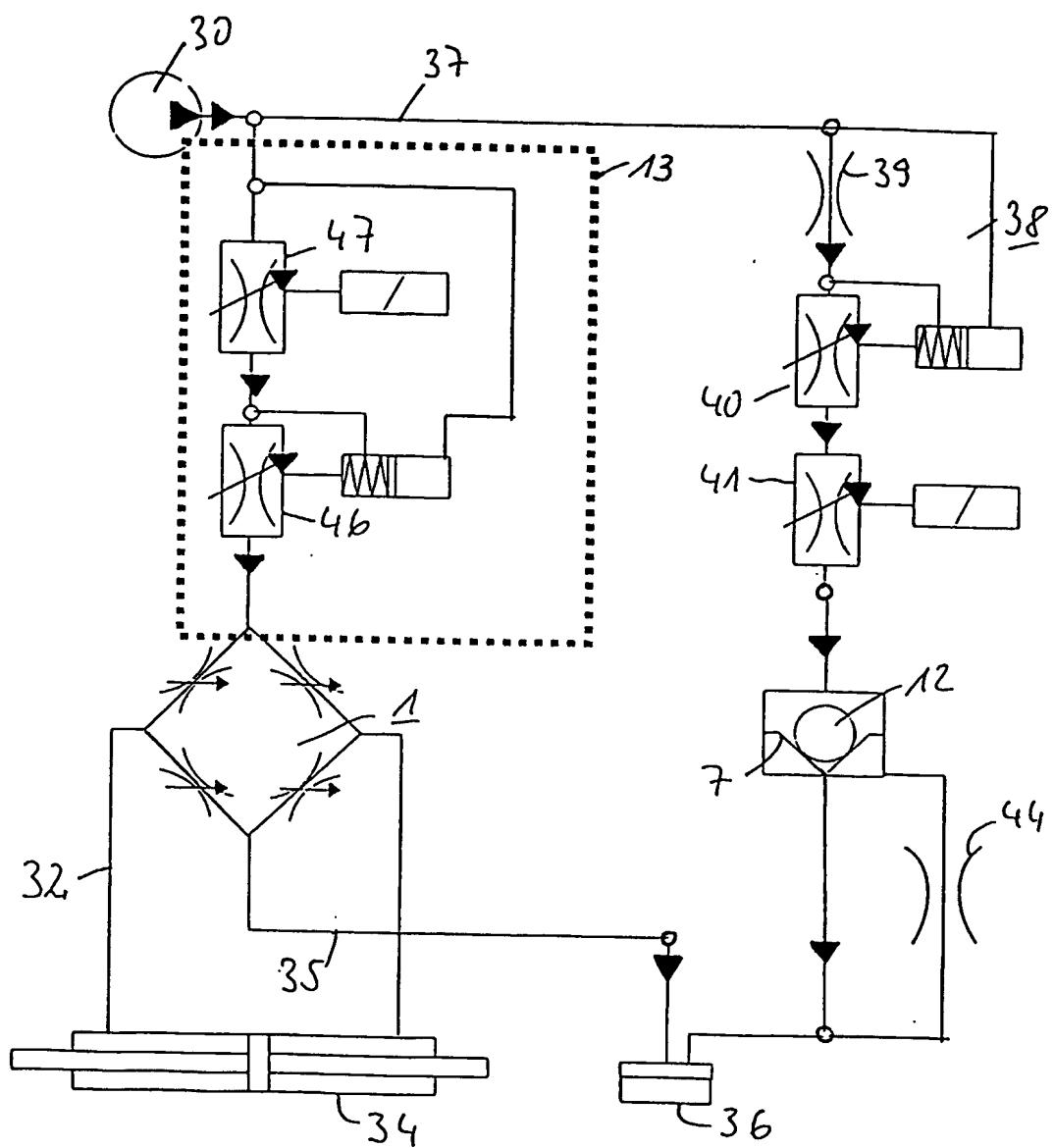


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B62D5/083 B62D6/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 818 380 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 14 January 1998 (1998-01-14) column 2, line 16 - line 22 column 2, line 42 - line 44 column 3, line 13 - line 35; figures 1-4 -----	1-11
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0113, no. 85 (M-651), 16 December 1987 (1987-12-16) & JP 62 152973 A (TOYODA MACH WORKS LTD), 7 July 1987 (1987-07-07) abstract -----	1-11
X	DE 43 30 338 C (DAIMLER BENZ AG) 8 September 1994 (1994-09-08) column 4, line 29 - line 51; figures 1,2 ----- -/-	1,4,8, 10,11

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

1 October 2004

Date of mailing of the International search report

18/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Călămar, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007035

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 070 958 A (GOODRICH JR STANLEY R ET AL) 10 December 1991 (1991-12-10) cited in the application column 3, line 20 - line 25; figures 1-3 -----	1-3, 7, 9, 11
A	US 6 009 903 A (ROEHRINGER ARNO ET AL) 4 January 2000 (2000-01-04) column 3, line 16 - line 38; figures 1-5 -----	1, 2
A	EP 0 930 217 A (TRW INC) 21 July 1999 (1999-07-21) figures 4, 6 -----	1, 2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0113, no. 16 (M-631), 15 October 1987 (1987-10-15) & JP 62 099262 A (TOYODA MACH WORKS LTD), 8 May 1987 (1987-05-08) abstract -----	1-11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0111, no. 58 (M-591), 22 May 1987 (1987-05-22) & JP 61 291270 A (KOYO JIDOKI KK), 22 December 1986 (1986-12-22) abstract -----	1, 2, 7, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/007035

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0818380	A	14-01-1998	JP	3146981 B2		19-03-2001
			JP	10024856 A		27-01-1998
			DE	69706924 D1		31-10-2001
			DE	69706924 T2		28-03-2002
			EP	0818380 A2		14-01-1998
			KR	258665 B1		15-06-2000
			US	5823090 A		20-10-1998
JP 62152973	A	07-07-1987		NONE		
DE 4330338	C	08-09-1994	DE	4330338 C1		08-09-1994
			FR	2709721 A1		17-03-1995
			GB	2281725 A , B		15-03-1995
			JP	2802726 B2		24-09-1998
			JP	7089442 A		04-04-1995
			US	5517899 A		21-05-1996
US 5070958	A	10-12-1991		NONE		
US 6009903	A	04-01-2000	DE	19616439 C1		11-12-1997
			FR	2748071 A1		31-10-1997
			GB	2314054 A , B		17-12-1997
			IT	RM970212 A1		14-10-1998
EP 0930217	A	21-07-1999	US	6237464 B1		29-05-2001
			EP	0930217 A2		21-07-1999
			JP	3135889 B2		19-02-2001
			JP	11255135 A		21-09-1999
JP 62099262	A	08-05-1987	JP	1913203 C		09-03-1995
			JP	6031001 B		27-04-1994
JP 61291270	A	22-12-1986	JP	1904447 C		08-02-1995
			JP	6024947 B		06-04-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007035

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B62D5/083 B62D6/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 818 380 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 14. Januar 1998 (1998-01-14) Spalte 2, Zeile 16 – Zeile 22 Spalte 2, Zeile 42 – Zeile 44 Spalte 3, Zeile 13 – Zeile 35; Abbildungen 1-4 -----	1-11
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0113, Nr. 85 (M-651), 16. Dezember 1987 (1987-12-16) & JP 62 152973 A (TOYODA MACH WORKS LTD), 7. Juli 1987 (1987-07-07) Zusammenfassung -----	1-11
X	DE 43 30 338 C (DAIMLER BENZ AG) 8. September 1994 (1994-09-08) Spalte 4, Zeile 29 – Zeile 51; Abbildungen 1,2 -----	1,4,8, 10,11
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

1. Oktober 2004

18/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cälamar, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/007035

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 070 958 A (GOODRICH JR STANLEY R ET AL) 10. Dezember 1991 (1991-12-10) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 25; Abbildungen 1-3 -----	1-3, 7, 9, 11
A	US 6 009 903 A (ROEHRINGER ARNO ET AL) 4. Januar 2000 (2000-01-04) Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 38; Abbildungen 1-5 -----	1, 2
A	EP 0 930 217 A (TRW INC) 21. Juli 1999 (1999-07-21) Abbildungen 4, 6 -----	1, 2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0113, Nr. 16 (M-631), 15. Oktober 1987 (1987-10-15) & JP 62 099262 A (TOYODA MACH WORKS LTD), 8. Mai 1987 (1987-05-08) Zusammenfassung -----	1-11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0111, Nr. 58 (M-591), 22. Mai 1987 (1987-05-22) & JP 61 291270 A (KOYO JIDOKI KK), 22. Dezember 1986 (1986-12-22) Zusammenfassung -----	1, 2, 7, 8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Albenzeichen

PCT/EP2004/007035

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0818380	A	14-01-1998		JP 3146981 B2 JP 10024856 A DE 69706924 D1 DE 69706924 T2 EP 0818380 A2 KR 258665 B1 US 5823090 A		19-03-2001 27-01-1998 31-10-2001 28-03-2002 14-01-1998 15-06-2000 20-10-1998
JP 62152973	A	07-07-1987		KEINE		
DE 4330338	C	08-09-1994		DE 4330338 C1 FR 2709721 A1 GB 2281725 A ,B JP 2802726 B2 JP 7089442 A US 5517899 A		08-09-1994 17-03-1995 15-03-1995 24-09-1998 04-04-1995 21-05-1996
US 5070958	A	10-12-1991		KEINE		
US 6009903	A	04-01-2000		DE 19616439 C1 FR 2748071 A1 GB 2314054 A ,B IT RM970212 A1		11-12-1997 31-10-1997 17-12-1997 14-10-1998
EP 0930217	A	21-07-1999		US 6237464 B1 EP 0930217 A2 JP 3135889 B2 JP 11255135 A		29-05-2001 21-07-1999 19-02-2001 21-09-1999
JP 62099262	A	08-05-1987		JP 1913203 C JP 6031001 B		09-03-1995 27-04-1994
JP 61291270	A	22-12-1986		JP 1904447 C JP 6024947 B		08-02-1995 06-04-1994